

Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP
Departamento de Engenharia de Construção Civil

ISSN 0103-9830
BT/PCC/315

**CONSTRUÇÕES TEMPORÁRIAS PARA O
CANTEIRO DE OBRAS**

Allan Birbojm
Ubiraci Espinelli Lemes de Souza

São Paulo – 2002

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Construção Civil
Boletim Técnico – Série BT/PCC

Diretor: Prof. Dr. Vahan Agopyan
Vice-Diretor: Prof. Dr. Ivan Gilberto Sandoval Falleiros

Chefe do Departamento: Prof. Dr. Francisco Romeu Landi
Suplente do Chefe do Departamento: Prof. Dr. Alex Kenya Abiko

Conselho Editorial
Prof. Dr. Alex Abiko
Prof. Dr. Silvio Melhado
Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.
Prof. Dr. Orestes Marraccini Gonçalves
Prof. Dr. Paulo Helene
Prof. Dr. Cheng Liang Yee

Coordenador Técnico
Prof. Dr. Alex Abiko

O Boletim Técnico é uma publicação da Escola Politécnica da USP/ Departamento de Engenharia de Construção Civil, fruto de pesquisas realizadas por docentes e pesquisadores desta Universidade.

Este texto faz parte da dissertação de mestrado de título “Subsídios para a Tomada de Decisões Relativas à Escolha dos Elementos de Canteiro de Obras da Cidade de São Paulo”, que se encontra à disposição com os autores ou na biblioteca da Engenharia Civil.

FICHA CATALOGRÁFICA

Birbojm, Allan
Construções temporárias para o canteiro de obras / A.
Birbojm, U.E.L. de Souza. – São Paulo : EPUSP, 2002.
20 p. – (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP,
Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/315)

1. Canteiro de obras 2. Gerenciamento da construção I.
Souza, Ubiraci Espinelli Lemes de II. Universidade de São Pau-
lo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção
Civil III. Título IV. Série
ISSN 0103-9830

CDU 69.05
69.008

SUMÁRIO

RESUMO	pág 03
ABSTRACT	pág 03
1. INTRODUÇÃO	pág 04
2. CONSTRUÇÕES TEMPORÁRIAS EXTERNAS	pág 05
3. CONSTRUÇÕES TEMPORÁRIAS INTERNAS	pág 16
4. CONCLUSÕES	pág 20
5. BIBLIOGRAFIA	pág 20

RESUMO

As construções temporárias, provisórias ou definitivas, são utilizadas para abrigar, temporariamente, alguns elementos do canteiro de obras, tais como: de apoio técnico-administrativo (guarita e escritórios); de apoio à produção (almoxarifado); áreas de vivência (instalações sanitárias, vestiário, alojamento, refeitório, cozinha, ambulatório, lavanderia e área de lazer); e outros elementos (estande de vendas). Podem ainda ser divididas em externas e internas, sendo estas últimas posicionadas sob a laje do edifício, protegidas das intempéries.

ABSTRACT

The temporary constructions, provisory or definitive, are used to shelter, temporarily, some elements of the construction site, such as: technician-administrative (sentry box and offices); production (warehouse); employees' areas (sanitary installations, dressing room, lodging, refectory, kitchen, clinic, laundry and area of leisure); and other elements (stand). They can still be divided in external and internal, being these last ones located under the building, protected from aggressions.

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil tem sido palco de grandes melhorias nos últimos anos, motivadas tanto pelo aumento da concorrência e maior busca de vantagens competitivas pelas empresas construtoras, quanto pelo maior rigor das normas, resultado da revisão da NR-18, norma que regulamenta as atividades no canteiro de obras, associada a um maior empenho do Ministério do Trabalho na fiscalização e aplicação desta norma.

Os canteiros de obras passaram por mudanças para se adequarem a esta realidade, criando um novo cenário onde são executadas as atividades de construção. Um dos indicadores destas mudanças na configuração dos canteiros é a extinção, na grande maioria das construtoras, da prática de alojar trabalhadores no canteiro de obras, conseqüência dos problemas e custos envolvidos. Os alojamentos eram construídos com pouco conforto e higiene, objetivando-se custos reduzidos. Como a NR-18 exige um padrão mínimo de conforto e higiene, muitas construtoras consideraram inviável manter seus funcionários dormindo na obra.

As construções temporárias não são elementos do canteiro de obras, e sim, ambientes provisórios ou definitivos utilizados para abrigar, temporariamente, alguns dos principais elementos, tais como: elementos de apoio técnico-administrativo (guarita e escritórios); elementos de apoio à produção (almoxarifado); áreas de vivência (instalações sanitárias, vestiário, alojamento, refeitório, cozinha, ambulatório, lavanderia e área de lazer); e outros elementos (estande de vendas). Podem ainda ser divididos em externos e internos, sendo estes últimos posicionados sob a laje do edifício, protegidos das intempéries.

Para que a tomada de decisão possa convergir para a opção mais adequada às características e necessidades do canteiro de obras, dentre as diversas disponíveis no mercado, deve-se conhecer detalhadamente cada uma delas. As principais alternativas

para as construções temporárias são apresentadas a seguir, subdivididas em externas e internas.

2. CONSTRUÇÕES TEMPORÁRIAS EXTERNAS

Dentre as opções quanto às construções temporárias externas, pode-se citar o sistema tradicional em chapas de madeira compensada, o sistema pré-fabricado de madeira, o contêiner metálico, construções temporárias desmontáveis, as construções em fibra de vidro, as construções em alvenaria e o aproveitamento de construções antigas. Discutem-se, a seguir, as principais características de cada uma destas opções.

1) Sistema tradicional em chapas de madeira compensada

Pode-se definir o sistema tradicional como sendo aquele que utiliza chapas de madeira compensada, estruturadas com caibros de madeira, como painéis de vedação vertical, e cobertura de telhas de fibrocimento, conforme mostrado nas Figuras 1 e 2. Este sistema caracteriza-se pela ênfase no uso intensivo da mão-de-obra e baixa industrialização, sendo suas partes produzidas *in loco*, ficando dependente da capacidade da mão-de-obra, constituída na sua maioria por carpinteiros e serventes. O processo de montagem costuma despende muito tempo.

Neste sistema, a falta de um projeto que procure racionalizar a utilização dos materiais acaba gerando muitos recortes. A utilização de materiais com baixa resistência às intempéries também diminui as chances de reaproveitamento.

Possui como vantagem a versatilidade, podendo assumir diversas formas e dimensões, adequando-se às necessidades do canteiro. Além disso, é uma alternativa simples, cujo método de execução é de domínio de qualquer carpinteiro.



Figura 1 – Construção temporária com um pavimento.

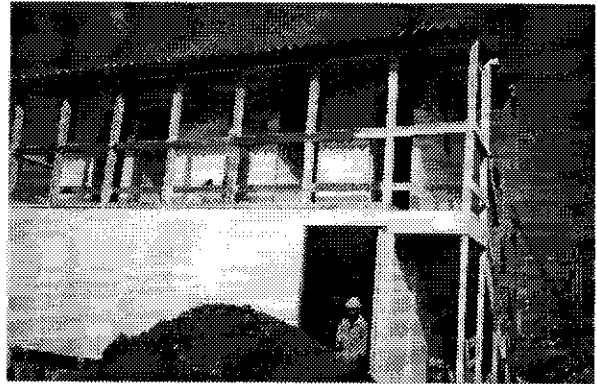


Figura 2 – Construção temporária com dois pavimentos.

Utiliza-se fundação direta, normalmente sapatas corridas, executadas com blocos estruturais preenchidos com graute. Em elementos térreos de pequenas dimensões, pode-se chumbar os pontaletes diretamente no solo, mantendo 60 cm sob a terra. O contrapiso é executado com concreto magro.

Para estruturar a construção, utilizam-se pontaletes de madeira de dimensões 3" x 3", onde são pregadas as chapas de compensado. As chapas têm dimensões de 1,10 m x 2,20 m, e espessuras que variam de 8 a 12 mm. São utilizadas tábuas com seção transversal de 15,0 cm x 2,5 cm para o travamento superior (coroamento), e sobre este travamento são pregados os sarrafos que prendem as telhas de fibrocimento. No caso de estruturas de dois pavimentos, as tábuas também são distribuídas por todo o vão, sustentando o piso do pavimento superior, que pode ser executado com tábuas ou chapas de compensado.

As juntas entre duas chapas de madeira são protegidas por sarrafos de madeira pregados, que também podem ser utilizados como guarnição das portas e janelas. Para aumentar a durabilidade dos elementos de vedação contra as intempéries, são utilizadas tintas de proteção, do tipo Látex PVA ou tinta a óleo, que devem ser reaplicadas anualmente.

2) Sistema pré-fabricado de madeira

O sistema pré-fabricado modular está baseado na industrialização dos componentes. É composto de múltiplos painéis modulados, autoportantes, executados em madeira, que chegam prontos na obra, e são montados conforme o projeto elaborado pelo fornecedor, utilizando apenas força humana. A Figura 3 mostra esta alternativa.

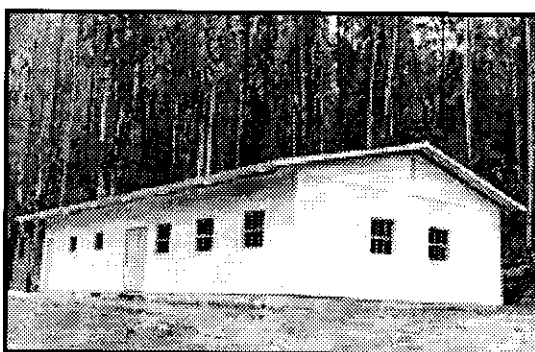


Figura 3 – Construção pré-fabricada de madeira

A fundação é executada com blocos canaleta estruturais de concreto, preenchidos com graute (cimento, areia e pedrisco). A cada 40 centímetros é chumbada uma peça de madeira, nivelada com o baldrame, permitindo a posterior ligação dos painéis com a fundação. O contrapiso é executado com concreto magro, e recebe posteriormente um revestimento argamassado, ficando em um nível pouco abaixo do nível final do baldrame, permitindo que as peças de madeira não entrem em contato direto com o solo. Uma cinta de madeira, composta de sarrafos com seção transversal de 9,0 cm x 2,5 cm, é pregada nas madeiras previamente chumbadas no baldrame, funcionando como guia para posicionamento dos painéis autoportantes.

Os painéis, mostrados na Figura 4, são compostos por um esqueleto de madeira, com 9 cm de espessura, e um fechamento em madeira de aduelas maciças ou chapas lisas, em apenas uma das faces ou nas duas, de acordo com o tipo de acabamento desejado. Os painéis são pregados na cinta inferior e uns aos outros, lateralmente. O travamento

superior é executado com sarrafos de dimensões iguais às da cinta inferior, promovendo também a ligação entre os painéis e as tesouras do telhado.

As tesouras, mostradas na Figura 5, são executadas através da união de peças de madeira, utilizando conectores. Podem vencer grandes vãos sem a necessidade de estruturas complementares, e são posicionadas sempre no encontro entre dois painéis, local de maior resistência. Sobre as tesouras são pregadas terças, e sobre as terças são pregadas as telhas de fibrocimento.

No caso de estruturas com dois andares, os painéis são mais reforçados, e o piso superior pode ser executado com chapas de compensado naval ou tábuas, sendo sustentadas por vigas de madeira, ou pequenas treliças montadas com conectores, apoiadas nos encontro entre painéis. Em todo o perímetro da edificação é utilizada uma treliça metálica, fazendo a união entre os dois pavimentos. As dimensões das vigas e das treliças são função do tamanho dos vãos.

Toda a madeira utilizada neste sistema é imunizada contra ataques de microorganismos, aumentando a durabilidade.

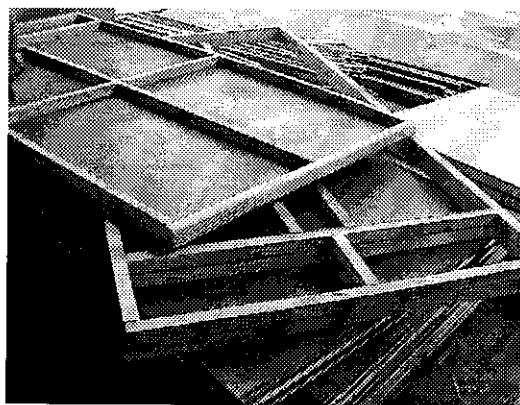


Figura 4 – Painéis autoportantes



Figura 1.5 – Tesoura montada com conectores

Os componentes para a montagem das construções pré-fabricadas em madeira estão apresentados na Figura 6.

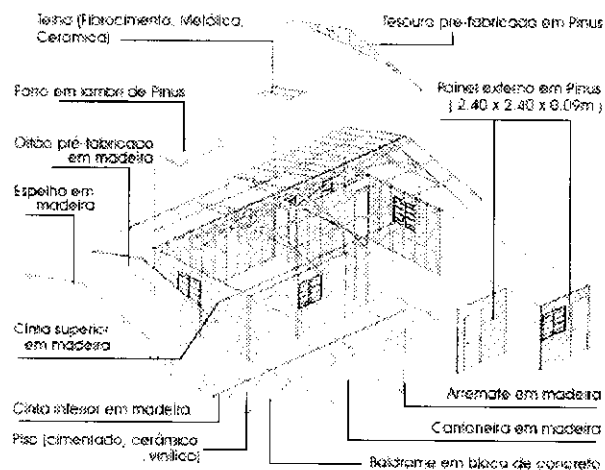


Figura 6 – Esquema de montagem da alternativa pré-fabricada de madeira

O acabamento obtido com painéis pré-fabricados está ilustrado na Figura 7, onde se pode ver a estrutura aparente internamente. Para as áreas molhadas, pode-se aplicar uma película de fibra de vidro, com 5mm de espessura, sobre as chapas, protegendo a madeira contra a umidade, conforme mostrado na Figura 8.

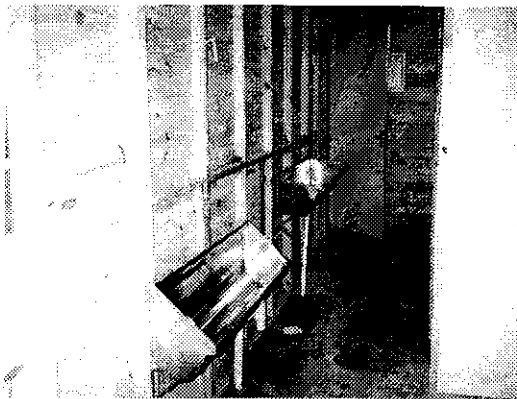


Figura 7 – Acabamento interno com estrutura aparente



Figura 8 – Acabamento interno com película de fibra de vidro

O grande benefício da alternativa pré-moldada é a possibilidade de reaproveitamento do material, sendo que os fornecedores indicam a possibilidade de cinco a sete reutilizações. Algumas empresas têm feito um contrato que prevê a remontagem das mesmas instalações em várias obras, ficando a montagem, a desmontagem, o transporte e as possíveis necessidades de manutenção (substituição de peças avariadas) a cargo dos

fornecedores. O custo associado a estas construções temporárias remontadas é de, aproximadamente, 60% dos custos de uma construção temporária nova, incluindo fundações e pintura.

3) Contêineres metálicos

Os contêineres, mostrados na Figura 9, são construções metálicas pré-fabricadas, erguidas a partir de um chassi de perfis de aço, composto por duas longarinas e três transversinas, responsável por, praticamente, toda a resistência do conjunto. Sobre este chassi são montadas as quatro laterais e, posteriormente, a cobertura, utilizando-se solda ou rebites galvanizados. Tanto as laterais quanto a cobertura são constituídas de chapas de aço galvanizado finas (0,65mm de espessura), tornando o contêiner uma solução leve.

O transporte de contêineres montados é feito em caminhões equipados com guindastes hidráulicos (do tipo “Munck”). Já no transporte de contêineres desmontados, pode-se carregar até seis contêineres, reduzindo assim os custos do frete. Os contêineres são remontados na obra sem a necessidade de pessoal especializado. A Figura 10 mostra o descarregamento de um contêiner montado, e a Figura 11 mostra as partes que compõem um contêiner.

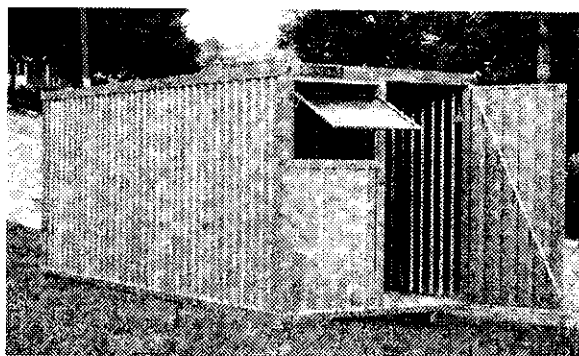


Figura 1.9 - Contêiner metálico

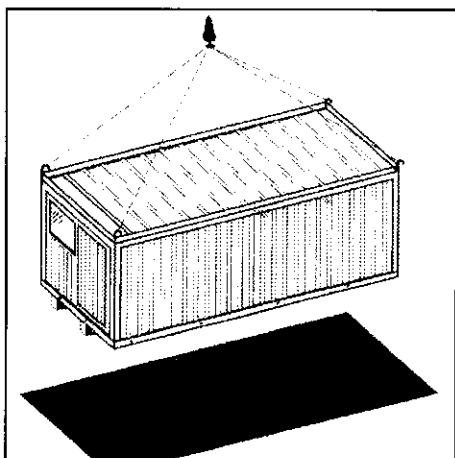


Figura 10 – Transporte de contêiner montado

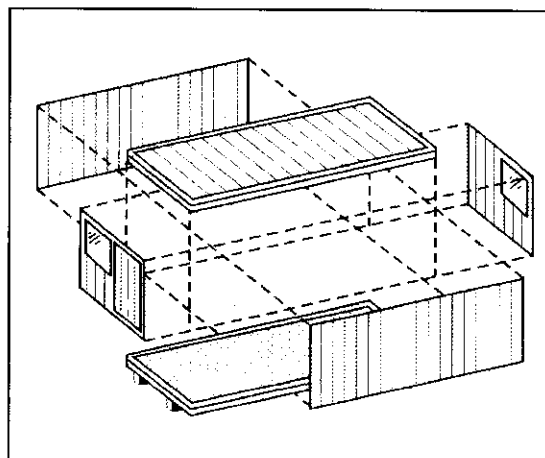


Figura 11 – Partes que compõem o contêiner

Existem várias opções de arranjo interno, de acordo com as necessidades da obra. As opções básicas são: modelo vão livre, sem nenhuma divisão interna, utilizável como escritório, depósito de materiais e vestiário; modelo suíte, com banheiro e divisórias internas, podendo ser utilizado como escritório; modelo sanitário, com divisórias internas, bacias sanitárias, chuveiros, mictórios e pias.

As dimensões dos contêineres variam de 1,00 m a 2,50 m de largura e de 1,00 m a 6,00 m de comprimento. Existe a possibilidade de se acoplar vários contêineres lado a lado, para a obtenção de áreas mais amplas, e pode-se sobrepor dois contêineres, obtendo-se maiores áreas sem ocupar espaços no canteiro de obras.

Os contêineres possuem várias vantagens: a leveza, a independência de fundações e a facilidade de transporte, que tornam a alternativa muito flexível; a possibilidade de reaproveitamento, resultado da grande resistência às intempéries; o pequeno tempo de montagem/desmontagem; e a grande quantidade de possibilidades quanto ao arranjo interno.

Para os contêineres que chegam ao local montados, deve-se prever os acessos do caminhão, tanto na chegada quanto na retirada, limitando as possibilidades quanto ao seu posicionamento.

O alto custo de locação inviabiliza o aluguel de contêineres para períodos muito longos. Já no caso da compra do contêiner, surge a necessidade da sua retirada ao final da obra, podendo ser levado para outra obra ou para um depósito. A maior desvantagem do contêiner é o desconforto, tanto térmico quanto acústico, que pode ser minimizado através do uso de revestimentos especiais, porém, com aumento significativo dos custos.

4) Construções metálicas desmontáveis

O sistema é composto por painéis de chapa de aço galvanizado semelhante às utilizadas nos contêineres, conforme mostrado na Figura 12. Apesar de serem fabricadas com 0,65mm de espessura, apresentam elevada resistência mecânica, graças ao seu formato trapezoidal.

Uma das características mais vantajosas deste sistema é a leveza. Outra grande vantagem é a facilidade de montagem e desmontagem, chegando-se a ritmos de produção de até 55 m²/dia, segundo os fornecedores. O material galvanizado confere ao sistema maior resistência às intempéries, possibilitando diversas reutilizações.

Um dos grandes inconvenientes deste tipo de estrutura é o desconforto térmico e acústico, como no caso dos contêineres. A utilização de placas de isopor de 25mm no teto, fixadas com perfis zincados, diminui tal desconforto.

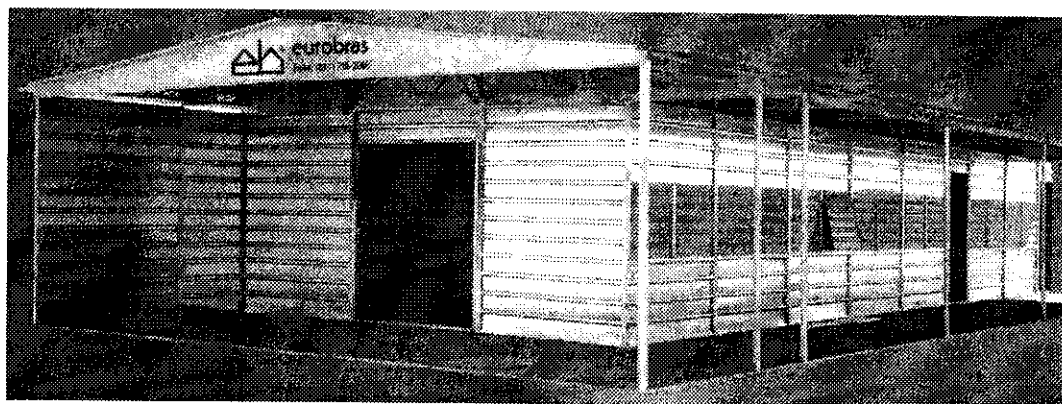


Figura 12 – Construção metálica desmontável

Pela leveza deste tipo de sistema, não é necessário nenhum tipo de fundação. Executa-se um contrapiso nivelado, sobre o qual é fixada uma base com tubos de seção quadrada (3,0 cm x 3,0 cm), por todo o perímetro. A estrutura é composta por colunas executadas em perfis dobrados de chapas, com espessura de 1,2mm de aço zincado, em forma de "H", fixados a cada 2,0m na base tubular através de chumbadores expansivos. Os painéis de vedação têm dimensões de 2,0 m de largura por 1,0 m de altura e são encaixados entre as colunas.

As tesouras são fabricadas em perfis de aço laminados soldados, e soldadas sobre as colunas. Sobre as tesouras são soldadas as terças, compostas de perfis dobrados, do tipo "U", em chapa galvanizada, e sobre estas são pregadas as telhas, executadas em chapas galvanizadas dobradas, no formato trapezoidal, com espessura de 0,50mm.

Todas as paredes internas recebem um acabamento com chapas prensadas de madeira reconstituída, com espessura de 3,2 mm, e rejuntamento em perfis metálicos. O processo de montagem é apresentado na Figura 13.

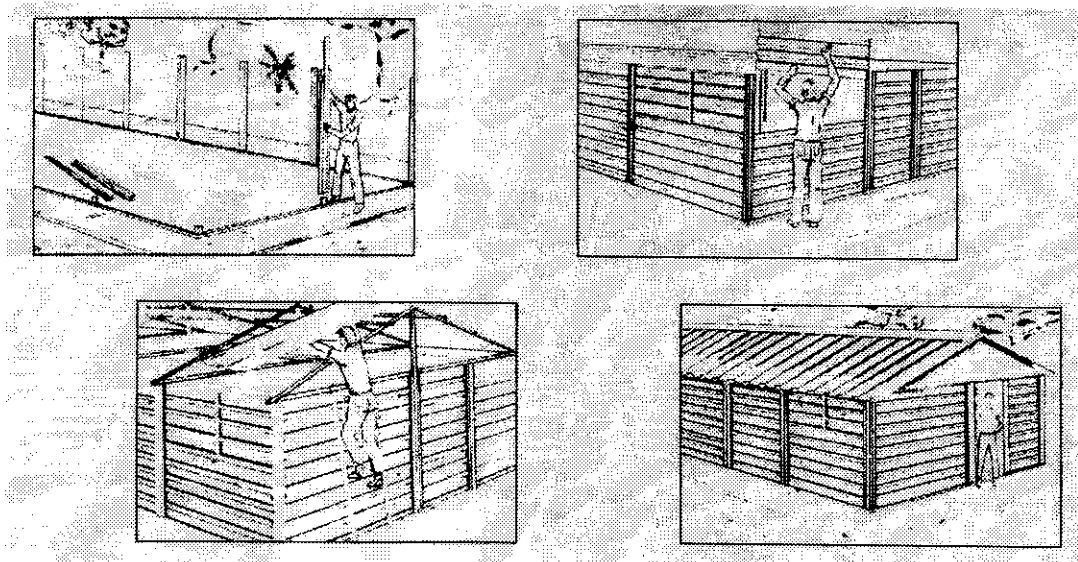


Figura 13 – Esquema de montagem da estrutura metálica

5) Construções em fibra de vidro

Este sistema modular, observado na Figura 14, é composto por duas chapas finas de fibra de vidro, separadas por uma placa de isopor, e com abas metálicas, resultando em um material com boas características de isolamento termo-acústico, que pode ser melhorado com a utilização de um forro de isopor. Para possibilitar uma maior variedade de arranjos, foram desenvolvidos módulos com larguras de 30, 60 e 90 cm, e altura de 2,30 m (Figura 15). As placas são autoportantes, não necessitando de nenhuma estrutura adicional para vãos de até 7 metros.

Pela grande leveza do conjunto, o sistema não necessita de fundações, sendo solicitada a execução de um contrapiso nivelado. Sobre o contrapiso são fixadas as placas de fibra de vidro, utilizando-se buchas de nylon e parafusos. As placas são fixadas umas às outras através de rebites nas abas laterais. Sobre todo o conjunto, é fixado um beiral perimetral, que funciona como uma cinta, ligando toda a estrutura. As tesouras, apoiadas sobre o beiral, são compostas por tubos de ferro, e sobre as tesouras são fixadas as telhas de fibra de vidro brancas.

Esta opção é vantajosa em ambientes agressivos, pois não enferruja nem apodrece. Apresenta um visual mais limpo e moderno do que outros tipos de construção temporária, e a limpeza das placas, realizada com sabão neutro e água, mantém o conjunto em bom estado. A leveza facilita o transporte, viabilizando o traslado de até 100 m² de construção em uma única carreta. A praticidade do sistema resulta em rapidez na montagem e desmontagem, sendo possível, segundo os fornecedores, montar-se 10 m² de construção por dia. No caso de fortes impactos, a fibra de vidro apenas rasga, podendo ser facilmente reparada com massa plástica, aumentando-se as possibilidades de reaproveitamento do material. A grande desvantagem está no custo inicial, extremamente elevado.



Figura 14 – Construções temporárias de fibra de vidro

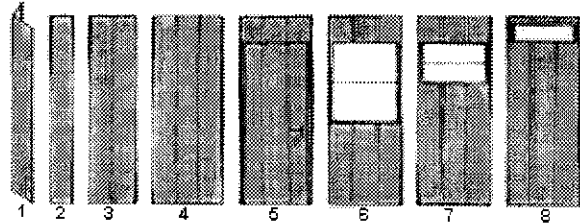


Figura 15 – Módulos que compõem o sistema

6) Construções em alvenaria

As construções temporárias em alvenaria, observada na Figura 16, seguem os mesmos padrões das construções em alvenaria definitivas. Executadas com alvenaria, argamassa e telhado de fibrocimento, têm como grandes desvantagens o custo, o elevado tempo de execução e o baixo reaproveitamento dos materiais. As vantagens são a durabilidade, a resistência a impactos, o conforto termo-acústico e a segurança patrimonial. É uma opção pouco encontrada nos canteiros, sendo utilizada principalmente em locais afastados, onde há maior perigo de invasões, ou em obras com maior tempo de duração.



Figura 16 – Construção temporária executada em alvenaria

7) Aproveitamento de construções antigas

Em muitos casos, os terrenos onde são construídos os edifícios possuem construções antigas, na sua maioria edificações pequenas construídas em alvenaria. Nos casos onde uma edificação deste tipo não interfere na construção do edifício, pode-se utilizá-la para alocar alguns dos elementos do canteiro de obras, com a grande vantagem de já apresentar ambientes prontos para serem utilizados, tais como banheiros, escritórios e cozinhas. Além disso, não existem custos associados à utilização destas edificações, reduzindo os investimentos com o canteiro de obras. A desvantagem é a possível interferência com as atividades exercidas no canteiro de obras, tais como movimentação de terra e execução da periferia, além da redução das áreas de circulação de pessoas e materiais.

3. CONSTRUÇÕES TEMPORÁRIAS INTERNAS

Verifica-se uma grande diversidade de opções para as construções temporárias externas. Porém, a exposição às intempéries reduz de forma significativa a vida útil das construções, exigindo, em alguns casos, manutenções durante o andamento da obra. Uma forma de minimizar os custos é minimizar o tempo em que estas construções externas permanecem no canteiro, realocando tais construções para locais sob as lajes do edifício, assim que for possível. Em tal posição, as construções temporárias deixam de demandar cobertura e são menos susceptíveis à ação das intempéries.

As opções quanto às construções temporárias internas somente podem ser consideradas após o início da execução da estrutura do edifício, o que ocorre alguns meses depois do início das atividades na obra.

Podem ser encontradas as seguintes alternativas para compor as construções temporárias internas: sistema tradicional em chapas de madeira compensada; telas de aço; telas de tecido; e alvenaria definitiva.

1) Sistema tradicional em chapas de madeira compensada

Os ambientes são definidos através do fechamento com chapas de madeira compensada, fixadas em pontaletes de madeira, como observado nas Figuras 17 e 18. Os pontaletes, posicionados a cada 1.10m, são travados na laje através de cunhas de madeira. O sistema possui um baixo custo inicial, e seu método executivo é muito simples e difundido. Como as chapas de compensado têm altura de 2,20 m, menores que o pé-direito das lajes, costuma-se manter a parte superior do vão aberto, resultando em vedação vertical deficiente quanto ao isolamento acústico. No caso de adoção de construções temporárias externas em chapas de madeira compensada, em fases anteriores da obra, pode-se aproveitar as mesmas chapas, reduzindo-se ainda mais os custos desta opção.

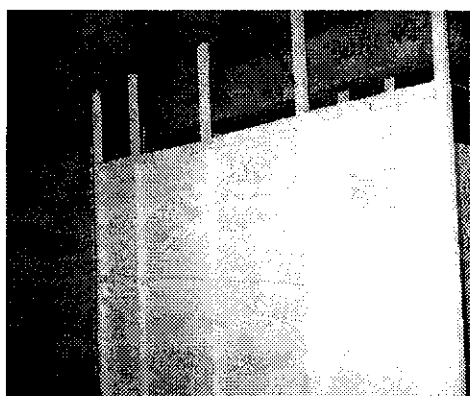


Figura 17 – Delimitação de ambientes internos com madeira

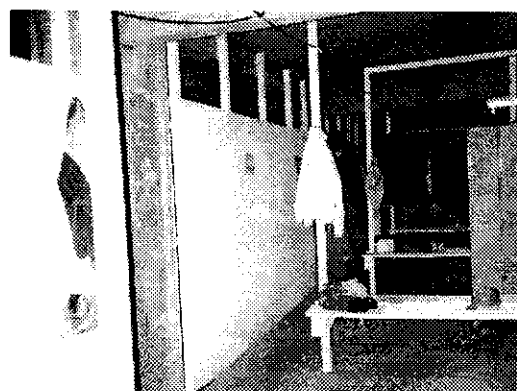


Figura 18 – Vestiário executado com divisórias de madeira

2) Telas de aço

O sistema construtivo é composto por telas de aço galvanizado, escoras metálicas e portões de aço com dobradiças e trinco. Na escolha das telas galvanizadas, existem duas opções: as telas soldadas e as telas entrelaçadas. A tela metálica soldada é composta por fios de 3 mm de diâmetro dispostos na forma de uma malha de 150 mm x 50 mm, apresenta maior resistência mecânica, sendo resistente inclusive ao corte com alicate e a impactos usuais. Por ser mais resistente, dispensa a utilização de fios tensores na

estruturação e requer uma menor quantidade de escoras (1 escora a cada 10 m de tela). Já a tela galvanizada de espirais entrelaçadas, com fio de 2,8 mm e abertura de 2", é menos resistente e necessita da utilização de fios tensores e um espaçamento menor entre as escoras (1 escora a cada 3 m de tela).

A seqüência de execução inicia-se com o encunhamento das escoras. Costuma-se colocar um conjunto esticador (Figura 19) e, após a fixação da tela no primeiro esticador, com arame galvanizado, deve-se estender a tela e proceder ao seu alinhamento, prendendo a catraca no esticador seguinte. A catraca é acionada pausadamente, puxando o alinhador, até que a tela fique perfeitamente posicionada (Figura 20), e mantendo a tela alinhada, deve-se fixá-la nas escoras, através de amarras com arame galvanizado, a cada 50cm de altura, sendo que a tela deve ser mantida sempre bem esticada e firme. A catraca e o alinhador, utilizados no processo de montagem, são mostrados na Figura 21.



Figura 19 – Conjunto esticador

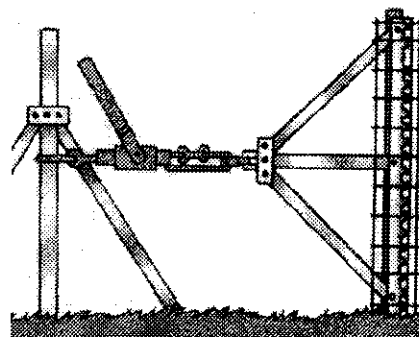


Figura 20 – Processo de montagem da tela metálica

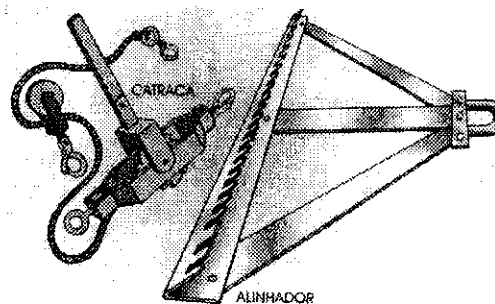


Figura 21 – Catraca e alinhador

Este sistema de fechamento pode ser utilizado, principalmente, para a delimitação de áreas de almoxarifado sob lajes. Apresenta como grandes vantagens a facilidade de montagem/desmontagem, proteção eficiente contra invasão, possibilidade de reaproveitamento e flexibilidade, podendo-se adequar a qualquer tipo de projeto e qualquer modulação.

Porém, este sistema apresenta alguns inconvenientes, que tornam o seu uso pouco difundido no mercado: transparência, que impossibilita o uso em elementos do canteiro onde se necessita de privacidade; e deficiência na vedação vertical, expondo mais o ambiente aos ruídos e condições climáticas externos.

3) Telas de tecido

Em alguns casos, necessita-se apenas de uma delimitação de espaços dentro da obra, em ambientes como, por exemplo, o refeitório, onde não há preocupações com o roubo de materiais nem com o isolamento acústico. Neste caso, o fechamento pode ser feito através de telas de tecido, fixadas através de pregos em pontaletes de madeira. Não existe um posicionamento ideal dos pontaletes, sendo necessário apenas que a tela fique bem esticada, mantendo uma boa aparência do conjunto. Costuma-se posicionar os pontaletes a cerca de 3,5m de distância entre si.

4) Alvenaria definitiva do edifício

Pode-se utilizar os ambientes delimitados pelas alvenarias definitivas, sem associar custos às construções temporárias. As principais desvantagens são: interferência com a execução dos acabamentos; possibilidade de deterioração de ambientes definitivos, gerando custos de manutenção e retrabalhos; e, por se tratarem de ambientes delimitados para o edifício definitivo e não para o canteiro, nem sempre os ambientes existentes atendem às necessidades da obra.

4. CONCLUSÕES

Foram apresentadas várias alternativas quanto às construções provisórias, utilizadas para abrigar elementos de grande importância para o funcionamento da obra. Observa-se uma grande quantidade de opções disponíveis, sendo que cada uma delas apresenta diferentes desempenhos; portanto, cada uma das alternativas pode se adequar a certas condições particulares. Conhecer as vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas, e conhecer as características predominantes de cada canteiro de obras, torna-se essencial no momento de tomar a decisão pela opção mais adequada.

Muitas empresas continuam fazendo as escolhas sem conhecer as vantagens e desvantagens de cada alternativa, resultando em canteiros mal projetados, desconfortáveis e muitas vezes mais custosos. Ainda investe-se pouco em soluções racionalizadas, tais como as alternativas pré-fabricadas, que exigem menor esforço na montagem e resultam em um menor desperdício. Novos materiais, como a fibra de vidro, também vêm surgindo como alternativas de grande durabilidade e reaproveitamento, devendo receber uma atenção especial.

5. BIBLIOGRAFIA

SAMPAIO, J.C.A. **Manual de aplicação da NR-18. São Paulo, 1998.** Sinduscon-SP. Editora PINI. 540p.

BOLETINS TÉCNICOS PUBLICADOS

- BT/PCC/295 Diretrizes Para Gestão dos Subempreiteiros. SHEYLA MARA BAPTISTA SERRA, LUIZ SÉRGIO FRANCO. 20p.
- BT/PCC/296 Classificação dos Sistemas de Formas Para Estruturas de Concreto Armado. TOMÁS MESQUITA FREIRE, UBIRACI ESPINELLI LEMES DE SOUZA. 20p.
- BT/PCC/297 Os Impactos do Sistema Individualizado de Medição de Água. EDUARDO S. YAMADA, RACINE T. A. PRADO, EDUARDO IOSHIMOTO. 13p.
- BT/PCC/298 Avaliação das Habitações de Interesse Social na Região Metropolitana do Recife. ANTONIO FLÁVIO VIEIRA ANDRADA, LUIZ SÉRGIO FRANCO. 19p.
- BT/PCC/299 Um Sistema Para Planejamento Operacional de Obras de Rodovias. ANDRÉS ANTONIO LARROSA INFRÁN, JOSÉ FRANCISCO PONTES ASSUMPCÃO. 22p.
- BT/PCC/300 Retração e desenvolvimento de propriedades mecânicas de argamassas mistas de revestimento. PEDRO KOPSCHITZ XAVIER BASTOS, MARIA ALBA CINCOTTO, 12p.
- BT/PCC/301 Metodologia de Diagnóstico, Recuperação e Prevenção de Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos de Fachada. EDMILSON FREITAS CAMPANTE, FERNANDO HENRIQUE SABBATINI. 12p.
- BT/PCC/302 Estudo Experimental Comparativo Entre Resfriamento Evaporativo e Radiativo em Ambiente Cobertos Com Telhas de Fibrocimento em Região de Clima Quente e Úmido. JOSÉ ROBERTO DE SOUZA CAVALCANTI, RACINE TADEU ARAÚJO PRADO. 31p.
- BT/PCC/303 Qualidade do Projeto de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social: Proposta Utilizando o Conceito de Desempenho. MAURÍCIO KENJI HINO, SILVIO BURRATINO MELHADO. 20p.
- BT/PCC/304 Recomendações Práticas Para Implementação da Preparação e Coordenação da Execução de Obras. ANA LUCIA ROCHA DE SOUZA, FERNANDO HENRIQUE SABBATINI, ERIC HENRY, SILVIO MELHADO. 12p.
- BT/PCC/305 Metodologia de Posicionamento dos Elementos do Canteiro de Obras Utilizando a Teoria de Sistema Nebuloso. ANDRÉ WAKAMATSU, LIANG-YEE CHENG. 26p.
- BT/PCC/306 Estruturas Organizacionais de Empresas Construtoras de Edifícios. ADRIANO GAMEIRO VIVANCOS, FRANCISCO FERREIRA CARDOSO. 14p.
- BT/PCC/307 Fluxo de Informação no Processo de Projeto em Alvenaria Estrutural. EDUARDO AUGUSTO M. OHASHI, LUIZ SÉRGIO FRANCO. 22p.
- BT/PCC/308 Arbitragem de Valor: Conceitos Para Empreendimentos de Base Imobiliária. FERNANDO BONTORIM AMATO, ELIANE MONETTI. 12p.
- BT/PCC/309 Projeto Singapura da Prefeitura Municipal de São Paulo: O Conjunto Habitacional Zaki Narchi. PRISCILA MARIA SANTIAGO PEREIRA, ALEX KENYA ABIKO. 22p.
- BT/PCC/310 Propriedades e Especificações de Argamassas Industrializadas de Múltiplo Uso. SILVIA M. S. SELMO. 27p.
- BT/PCC/311 Subcontratação: Uma Opção Estratégica para a Produção. AMANDA GEIZA D. BARROS AGUIAR, ELIANE MONETTI. 12p.
- BT/PCC/312 Recomendações para Projeto e Execução de Alvenaria Estrutural Protendida. GUILHERME ARIS PARSEKIAN, LUIZ SÉRGIO FRANCO. 20p.
- BT/PCC/313 Evolução do Uso do Solo Residencial no Centro Expandido do Município de São Paulo. EUNICE BARBOSA, WITOLD ZMITROWICZ. 12p.
- BT/PCC/314 Aplicação de Autômatos Celulares na Propagação de Ondas. RICARDO ALVES DE JESUS, ALEXANDRE KAWANO. 16p.
- BT/PCC/315 Construções Temporárias para o Canteiro de Obras. ALLAN BIRBOJM, UBIRACI ESPINELLI LEMES DE SOUZA. 20p.

Escola Politécnica da USP - Deptº de Engenharia de Construção Civil
Edifício de Engenharia Civil - Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2
Cidade Universitária - CEP 05508-900 - São Paulo - SP - Brasil
Fax: (11)30915715- Fone: (11) 30915452 - E-mail: secretaria@pcc.usp.br